

球面与非球面透镜

非球面镜头 (Aspherical Lens) 是镜头所用的镜片为非球面的镜片，也就是说，镜片的表面形状可能是二次，三次曲面，其中三次曲面也被称为自由曲面。

非球面镜头的镜片形状是通过精确计算并由精密机器研磨而成，在设计过程中充分考虑到上述各校正因素，因而一片非球面镜片就能实现多个球面镜片校正像差的效果，用非球面镜片制造镜头可以有效减少镜片的数量并因此减小镜头的体积，还使得镜头的成像精度更佳，透光度更好，色彩还原更加准确。

非球面镜片的主要特点就是可以改善镜片边缘部分对光的折射率，从而使物体的成像更加细致。将非球面镜片首次应用到监控镜头中，使该种镜头的性能大为提高。现在非球面镜头是将混合非球面镜片 (Hybrid Aspherical Element) 与低散射 (LD, Low-Dispersing) 镜片有机地结合，从而获得了优异的光学特性。其中 LD 镜片具有非平行光成像的性质 (unparallel optical quality)，可以有效地消除使图象对比度及锐度都减弱的色差现象。

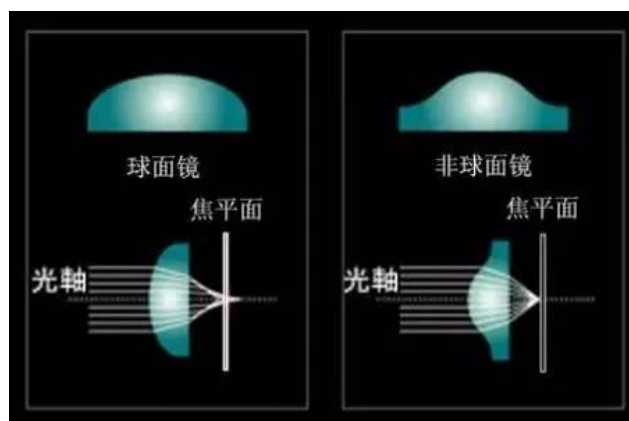
这种非球面镜头的加工工艺要求很高：

一方面，光学树脂 (optical resin) 的光学特性只有在铸型过程中保证各种适当的管理才能达到最佳；另一方面，易碎的 LD 镜片的物理特性又需要在抛光及镀膜过程中保证最精密的加工精度。

普通球面镜片边缘部分的光线由于折射而使成像点变得模糊，出现光晕；而非球面镜片边缘部分的光线经过高次曲面的折射恰好聚焦于一点，因而成像点非常精确。非球面镜头的成像质量因此得到提高。另外，由于一片非球面镜片就可以取代多片球面镜片的组合，因而镜头的体积相应缩小，透光率也有所改善。

高端的监控摄像机镜头都是复式镜头，在结构上向多组、多片发展，不管它的结构多么复杂，其透镜组都是由会聚透镜和发散透镜组成，会聚透镜是凸透镜，发散透镜是凹透镜，无论是凸透镜或凹透镜总是有一个球形的面，所以才把带球形面的透镜称为“球面镜头”。现代球面镜头虽然已经广泛使用电子计算机进行设计和加工，也都采用新型优质光学玻璃制造，尽管如此，也难从根本上消除各种球面像差和色差以及其它像差。特别是长焦距、大口径镜头，各种像差尤为严重。要想从根本上解决这些问题，最好的办法就是：设计出精密准确的非球面镜头。

非球面镜头的特点是：能够提高摄影镜头的结像力 (分辨率)。便于制造大口径镜头，特别是制造大口径变焦镜头，对增大变焦倍数、使镜头高质量、小型化尤显得十分重要。所以非球面镜头几乎成了镜头的发展趋势。早在五十年代初，就有人提出改善镜头成像质量的最佳方案是使摄影镜头非球面化。上图是球面镜头与非球面镜头在光线聚焦情况下的比较。



<http://www.akatsuki-tech.com>